

Penser l'autonomie, penser la connaissance : l'évolution d'un centre de recherche en épistémologie

Alain Lavallée

Volume 2, numéro 2, printemps 1992

Philosophie et sciences : du concept au réel

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/800898ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/800898ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Collège Édouard-Montpetit

ISSN

1181-9227 (imprimé)

1920-2954 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Lavallée, A. (1992). Penser l'autonomie, penser la connaissance : l'évolution d'un centre de recherche en épistémologie. *Horizons philosophiques*, 2(2), 109–130. <https://doi.org/10.7202/800898ar>

**Penser l'autonomie,
penser la connaissance :
l'évolution d'un centre de recherche
en épistémologie.**

Le CREA¹ est un centre de recherche en épistémologie qui existe depuis dix ans. Il est composé aujourd'hui d'une vingtaine de chercheurs attirés, sans compter la dizaine de chercheurs étrangers qui y font annuellement un séjour de longue durée et la dizaine de stagiaires qui y poursuivent des recherches. L'équipe de chercheurs comprend des philosophes, des épistémologues, des spécialistes des sciences cognitives, des anthropologues, des sociologues, des économistes, un linguiste, un mathématicien, un biologiste, un biophysicien, tous des chercheurs pour qui l'interdisciplinarité est une réalité quotidienne.

À ses débuts, le CREA avait pour mission de poursuivre une recherche épistémologique dans le domaine des sciences sociales, «mais en résonance» avec le domaine des sciences de la nature, de la vie et des artefacts. Faire œuvre de philosophie et d'épistémologie au CREA, c'est

1. J'aimerais remercier monsieur Jean-Pierre Dupuy, madame Chantal Lemaire du CREA et monsieur Paul Dumouchel pour m'avoir permis d'accéder aux documents du CREA, en particulier aux *Rapports d'activités* de 1982 à 1989. De 1982 à 1986, le CREA s'appelait Centre de recherche en épistémologie et en autonomie. À partir de 1987, il devint Centre de recherche en épistémologie appliquée. Il est logé au 1, rue Descartes, 75005 Paris, France.

reconnaître à la philosophie «son rôle traditionnel de médiation entre la science et la culture²».

Au début des années 1990, ce centre est devenu un acteur important en épistémologie et en sciences cognitives. Ce rapprochement entre la philosophie des sciences et les sciences cognitives n'est pas fortuit puisque, comme le fait remarquer un chercheur du CREA : «Les concepts que la philosophie des sciences avait dû créer et développer pour penser les sciences d'objets sont à leur tour devenus des objets de science³».

Dans les pages qui suivent, nous aimerions contribuer à faire connaître davantage, au Québec, ce centre français de recherche en épistémologie. Il va de soi que nous n'avons nullement la prétention de présenter un tableau exhaustif de ses travaux. Les centaines de recherches, publications, séminaires, colloques qui ont été élaborés au CREA au cours des dix dernières années ne peuvent se résumer en quelques pages.

Nous tenterons plutôt, plus modestement, de présenter quelques-unes des recherches qui sont structurées par cette question que l'on retrouve aux origines mêmes du CREA : comment «penser l'autonomie»? Nous évoquerons le contexte original de la création de ce centre et esquisserons brièvement sa trajectoire qui en a fait un centre où «penser la connaissance» est un objectif primordial.

Malheureusement, une bonne partie des recherches du CREA a fait l'objet de pré-publications ou de publications difficilement accessibles de ce côté-ci de l'Atlantique. Nous signalerons tout de même quelques références qui pourront constituer des pistes que chaque explorateur pourra emprunter à sa guise puisqu'il sait déjà qu'une meilleure connaissance de l'autonomie passe par une certaine autonomie de la connaissance.

2. CREA, *Rapport d'activité 1984*, p. 1.

3. Jean Petitot, Présentation, «Les sciences cognitives», *Revue de Synthèse*, n°1-2 (janvier-juin 1990), p. 5.

**I-Le colloque de fondation du centre
de recherche épistémologie et autonomie:
l'auto-organisation. De la physique au politique⁴.**

Socio-culturellement, la naissance du CREA s'inscrit dans la mouvance de ce qui a été décrit comme la «galaxie auto⁵» : autonomie, auto-organisation, autogestion, autorégulation, autoréférence, soit un ensemble de concepts, d'images qui fécondèrent à la fois les idéologies, les sciences et la philosophie vers la fin des années 60 et au cours des années 70.

Pendant deux ans, une équipe du CNRS⁶, réunissant mathématiciens, philosophes, économistes, sociologues, physiciens, biologistes, écologistes, épistémologues, avait préparé un ensemble de recherches qui questionnaient la pertinence épistémologique et scientifique de la circulation des concepts de l'auto-organisation entre «sciences dures» et sciences humaines, entre sciences et philosophie. Où s'arrête le discours scientifique, où commence le discours idéologique?

Ces recherches ont mené à un colloque intitulé *L'auto-organisation. De la physique au politique*. Ce colloque a eu lieu au Centre culturel international de Cerisy-la-Salle, du 10 au 17 juin 1981⁷. Il a constitué une étape cruciale dans l'établissement d'un programme de nouvelles recherches visant à formaliser le problème de l'auto-

4. Les actes de ce colloque ont été édités en 1983 par les Éditions du Seuil, à Paris, sous la direction de J.P. Dupuy et P. Dumouchel.

5. P. Rosanvallon, «Formation et désintégration de la galaxie «Auto», *ibid.*, p. 456-466.

6. L'équipe était composée de Y. Barel, S. des Clers, P. Dumouchel, J.P. Dupuy, F. Fogelman-Soulié, M. Gutsatz, P. Livet, M. Milgram, J.L. Vuillierme et G. Weisbuch, travaillant en concertation avec H. Atlan et F. Varela.

7. Ce colloque fut suivi d'un autre colloque international «Disorder and Order», lequel eut lieu à l'Université de Stanford en Californie, trois mois plus tard. Les actes de ce colloque ont été publiés en 1984 par Anna Libri de Saratoga, Californie, sous la direction de Paisley Livingston.

organisation⁸. Ce programme de recherches se verra institutionnalisé quelques mois plus tard par la création d'organismes de recherche et de diffusion :

— LE CREA (Centre de recherche en épistémologie et en autonomie) sera créé en janvier 1982 par Jean-Pierre Dupuy, Jean-Marie Domenach et Paul Dumouchel, et sera rattaché à l'École Polytechnique de Paris. Il constituera le 3^e centre de recherches en sciences humaines de cette institution, laquelle compte par ailleurs une vingtaine de laboratoires de recherches en sciences «dures» (10 en physique, 5 en chimie, 2 en mathématiques, etc.). De plus, certains chercheurs du CREA auront une tâche d'enseignement au sein du département «Humanités et Sciences sociales» de l'École Polytechnique. Ce volet de formation des étudiants en sciences humaines et sociales, fera aussi partie de la mission du CREA.

— LE LDR (Laboratoire de dynamique des réseaux), fondé par Henri Atlan, sera rattaché au CESTA (Centre d'Études des systèmes et des technologies avancées). Entre 1982 et 1986, certains chercheurs du LDR — Henri Atlan, Gérard Weisbuch, Françoise Fogelman-Soulié, Maurice Milgram — seront aussi membres du CREA certaines années. Le LDR jouera un rôle important dans les recherches sur les réseaux d'automates. Ces recherches serviront à modéliser certaines propriétés des systèmes biologiques (organisation, apprentissage, évolution, etc.), puis seront réutilisées en intelligence artificielle où elles serviront de base à un courant appelé néo-connexionisme. Au cours de la période 1982-86, le LDR alimentera le CREA en modèles formels, en concepts sur les thèmes de l'auto-organisation et de la complexité. Le LDR et le CESTA cesseront leurs activités en 1987.

8. Nous parlons du «problème» de l'auto-organisation parce que celle-ci avait été déclarée «logiquement impossible» par certains chercheurs (voir section II B), même si elle est omniprésente sous les traits du vivant.

— LE LDR et le CREA ont de plus formé une association qui les fédère, soit le Groupe science-culture. Cet organisme, le GSC, a pour mission de poursuivre l'action entreprise lors des colloques de 1981.

Celui-ci, s'appuyant sur les travaux scientifiques des deux laboratoires, s'est donné pour mission de promouvoir toutes sortes d'actions (séminaires, colloques, lettres d'information, organisation de réseaux d'échanges) susceptibles d'établir des liens solides entre sciences et culture⁹.

Ce travail d'animation transversale était confié à une autre composante du Groupe science-culture, le Groupe de réflexion interdisciplinaire (GRI)¹⁰.

II- Penser l'autonomie : les premières années du CREA

La vaste enquête entreprise par les chercheurs du CREA dans le champ de l'épistémologie des sciences sociales (politique, anthropologie, économie, sociologie), en résonance avec l'épistémologie des sciences de la vie et des sciences des artefacts nous paraît prendre sa source dans ces questions qui ont hanté les penseurs de la «modernité», les penseurs de la philosophie politique moderne :

Peut-on ou non, et si oui comment, penser l'ordre social en dehors de tout fondement religieux? [...] Une société autonome est-elle seulement possible? Et, plus généralement, le concept d'autonomie peut-il être rigoureusement construit¹¹?

9. CREA, *Rapport d'activité 1984*, p. 7.

10. Le GRI, qui avait publié 40 numéros d'une «Lettre science-culture» mensuelle de 1985 à 1988, a entrepris une seconde série sous la forme d'une revue bimestrielle en janvier 1990, *Transversales science-culture*, après s'être transformé en GRIT (Groupe de réflexion inter et transdisciplinaire), 29, rue Marsoulan, 75012 Paris.

11. Toutes ces questions apparaissent dans le *Cahier du CREA*, n° 1 (octobre 1982), dans un texte de L. Scubla, republié en 1989 dans J.P. Dupuy, *Introduction aux sciences sociales*, Tome II, «Est-il possible de mettre la loi au-dessus de l'homme?», p. 1-2.

D'ailleurs dès 1980, celui qui sera éventuellement directeur du CREA appelle ceux :

qui veulent une société autonome, c'est-à-dire désacralisée et composée d'individus libres et égaux, [...] (à) une tâche théorique et pratique considérable. [À savoir penser] comment des institutions, des médiations, des lois [...] peuvent-elles avoir le minimum de stabilité dans une société autonome, alors que leur contingence irréductible est visible aux yeux de tous? Peut-on donner sens à ce que l'on sait être, au moins partiellement, arbitraire?¹²

J.P. Dupuy invite donc à penser l'autonomie du social de manière rigoureuse, de manière «scientifique¹³» afin de tenter de dégager le concept d'autonomie de la «gangue idéologique», qui l'enserme trop souvent dans le discours sur l'autogestion ou sur l'autonomie politique, afin de le formaliser. Comme il nous le souligne dans l'introduction de son livre *Ordres et Désordres*, cette vaste enquête sur l'autonomie, il l'a déjà entreprise plusieurs années auparavant par ses travaux de critique des grandes institutions de la société industrielle, institutions «hétéronomes» qui détruisent l'autonomie au lieu de la vivifier¹⁴, grands systèmes produisant des effets non voulus, des effets pervers. Lors d'un de ses séjours au CIDOC d'Ivan Illich en 1976, ce dernier le met en contact avec H. von Foerster, pionnier de la cybernétique, qui a dirigé pendant près de vingt ans un laboratoire célèbre pour ses recherches sur les systèmes à «auto-organisation». von Foerster l'incite à entrer en contact avec deux biologistes, Henri Atlan et Francesco Varela, qui travaillent à conceptualiser les systèmes à auto-

12. J.P. Dupuy, *Ordres et Désordres*, Seuil, 1982, p. 123-124. Ce chapitre avait été publié en 1980 dans la revue *Le Temps de la réflexion* chez Gallimard.

13. «Vers une science de l'autonomie» est le titre du 4^e chapitre de son livre *Ordres et Désordres*, p. 109-124.

14. *Ibid.*, p. 11 à 28.

organisation, c'est-à-dire le fait que les systèmes complexes sont dotés de propriétés d'émergence, de la propriété de créer¹⁵.

A) Systèmes sociaux et propriétés d'émergence (ou d'auto-organisation)

Ce phénomène d'émergence que connaissent les systèmes à auto-organisation, J.P. Dupuy et les chercheurs du CREA tenteront de voir si on peut l'appliquer rigoureusement aux systèmes sociaux économiques, politiques, anthropologiques modernes. Comment se pense le passage des individus à la totalité sociale? Quel est l'opérateur d'intégration des individus dans les sociétés modernes? Les concepts de «contrat social», de «marché», de «main invisible», de «foule», de «ruse de la raison», seront l'objet de recherches épistémologiques dans le cadre du séminaire «Modèles formels de la philosophie sociale et politique». Chercheurs du CREA et chercheurs invités y interrogeront les œuvres de Hobbes, Rousseau, Smith, mais aussi celles de Tocqueville, Durkheim, Hegel, Rawls, Nozick, Hayek¹⁶.

Cette interrogation amènera J.P. Dupuy à formaliser ou, tout au moins, à produire une modélisation systémique qui fera ressortir les différences entre les sociétés traditionnelles, religieuses et les sociétés modernes¹⁷. Les

15. Varela et Atlan travailleront de concert à la mise sur pied du CREA puis en deviendront membres. Ce qui fera de ce centre un acteur important pour les recherches sur les systèmes complexes.

16. Les travaux de ce séminaire ont été publiés dans les *Cahiers du CREA*, nos 1, 3, 4, 6. Ces cahiers sont toutefois épuisés. Nous aimerions suggérer ces textes, plus facilement accessibles pour les lecteurs québécois : J.P. Dupuy, *Ordres...*, p. 162-186 et 253-270; J.P. Dupuy, «L'individu libéral cet inconnu», *Individu et Justice sociale*, Seuil, coll. Points, 1988, p. 73-125.

17. «Autonomie du social. De la contribution de la pensée systémique à la théorie de la société», *Encyclopédie philosophique universelle*, Tome I, PUF, 1989, p. 254-265.

sociétés traditionnelles sont fondées sur une logique du sacré, leur «opérateur d'intégration» est un Dieu sacré, un «Tout» puissant, extérieur à la société (ce que Dupuy appellera un «point fixe exogène»). Les sociétés modernes se sont engagées sur la voie de la désacralisation. Elles tentent de se concevoir, avec raison, comme «une» (intégrant en une totalité une multiplicité d'individus), et ne devoir cette unité qu'à elle-même (ce que J.P. Dupuy appellera «point fixe émergent ou endogène»). Elles se veulent autonomes. Comme le dit Dupuy :

L'opérateur d'intégration doit être situé au sein même de la communauté. C'est le lieu où la société exerce sa totale souveraineté sur elle-même. Chez Hobbes, c'est un «point» du système (homme ou assemblée), chez Rousseau, qui refuse la délégation et la représentation, c'est la totalité sociale dans son intégralité. Le paradoxe est que ce lieu voulu intérieur à la société se retrouve à nouveau expulsé, [...] au dehors d'elle. Serait-il donc impossible d'extirper le religieux de la politique¹⁸?

Donc, selon Dupuy, alors que Hobbes et Rousseau voulaient concevoir la société comme émergence, ils ont fini par lui redonner un caractère exogène absolu, un caractère de «métaniveau» extérieur qui les programme, un caractère de «souverain absolu», de «Tout» puissant. Comment alors concevoir, formaliser une société véritablement autonome?

• l'œuvre de René Girard

De la même façon, l'œuvre de René Girard qui présente la culture comme étant une émergence de l'éthologie humaine (théorie mimétique et mécanisme victimaire) sera examinée à la lumière de la théorie des systèmes auto-organisateurs, entre autres, dans le cadre des séminaires

18. *Cours d'introduction aux sciences sociales*, Tome I, École Polytechnique, Paris, 1989, p. VIII, (polycopié).

du CREA. On interrogera aussi sa «scientificité». Elle fera l'objet d'un colloque à Cerisy-la-Salle en juin 1983. Ce colloque a heureusement fait l'objet d'une publication, ce qui rend ces recherches plus accessibles pour les chercheurs québécois. Nous aimerions signaler les communications de Dupuy, Atlan, Livet, Boyer et Scubla, tous du CREA, qui font ressortir les forces et les limites de l'hypothèse girardienne comme théorie générale de la culture, comme modèle de l'émergence des institutions culturelles complexes¹⁹.

Mais tous ces travaux de formalisation des sciences sociales, d'épistémologie, sont en partie possible parce que parallèlement est menée une vaste recherche sur les systèmes à auto-organisation.

B) Limites de la notion de programme ... promesses de la notion de système à auto-organisation

De 1982 à 1986, le CREA sera le lieu de programmes de recherches visant à mieux comprendre, modéliser, définir la notion d'auto-organisation.

Il y aura une vaste recherche financée par le programme Science-Technique-Société du CNRS qui portera sur l'histoire, l'épistémologie et la sociologie de l'auto-organisation. Elle sera dirigée par P. Livet et I. Stengers. Elle impliquera plusieurs chercheurs du CREA et durera plus de trois ans. Ils feront une étude de cette notion au sein des diverses disciplines où elle est apparue entre 1943 et 1983 (cybernétique, embryologie, thermodynamique des systèmes physico-chimiques loin de l'équilibre, mathématique des systèmes dynamiques et des réseaux d'automates)²⁰. Les résultats de ces recherches ont connu

19. Paul Dumouchel (dir.), *Violence et Vérité, autour de René Girard*, Colloque de Cerisy, Grasset, 1985.

20. Vous trouverez à l'Annexe I du présent article une chronologie des «textes fondateurs» de l'auto-organisation.

une diffusion restreinte. Ils ont été publiés dans les *Cahiers du CREA*, n° 7 (Histoires de cybernétique, novembre 1985), n° 8 (Généalogies de l'auto-organisation, novembre 1985) et n° 9 (Cognition et Complexité, mars 1986)²¹.

• aspects historiques : la notion d'auto-organisation

Contrairement à ce à quoi l'on pouvait s'attendre, ce n'est pas au sein de la cybernétique que la notion d'auto-organisation est apparue. Les premiers cybernéticiens nous sont plutôt présentés comme des réductionnistes convaincus qui, prisonniers de la notion de programme, sont incapables de penser l'autonomie, l'auto-organisation. L'un d'eux, Ashby, se charge plutôt de démontrer l'impossibilité logique de l'auto-organisation, car cela signifierait un «programme qui se programme lui-même». La notion de programme telle que conçue en cybernétique nécessite un niveau supérieur, le programmeur «Tout-Puissant» qui contrôle, elle ne permet pas de penser l'auto-organisation. Cette notion d'auto-organisation viendra plutôt d'un embryologiste comme Paul Weiss qui, dès 1948, s'opposera aux premiers cybernéticiens et, par la suite, avec L. von Bertalanffy, au courant dominant en biologie qui est porteur de la notion de «programme» génétique. Les expérimentations de Weiss sur le développement embryonnaire l'ont amené à reconnaître une capacité d'initiative, d'auto-organisation à l'embryon. Ce dernier peut être influencé dans son développement par l'extérieur, sans être contrôlé par l'extérieur. L'embryon n'est pas un programme, c'est un système (ou système à auto-organisation). Pour Weiss, un système est radicalement différent d'une machine; tout système est hiérarchique, composé de niveaux différents, où aucun des niveaux ne détermine l'autre. Il y a une causalité

21. Ces cahiers sont aujourd'hui épuisés. Ils sont difficilement accessibles malheureusement. Ces trois cahiers du CREA m'ont servi pour la préparation de cette section du texte. En particulier les recherches de Dupuy, Stengers et Livet.

circulaire entre le tout et ses éléments, une détermination mutuelle du tout et des éléments. Ni holisme, ni réductionnisme, ni programme interne, ni programme externe, cette codétermination élabore la complexité des êtres vivants.

Durant les années 70, les travaux d'autres biologistes retrouveront et préciseront cette notion de systèmes autonomes (ou à auto-organisation). Les travaux d'Henri Atlan²², en développant la notion de «complexité par le bruit», permettront de montrer comment peut se développer, se complexifier un organisme, alors que les travaux de F. Varela²³ sur le principe de «clôture informationnelle» fourniront une hypothèse permettant de penser non plus à un contrôle extérieur, mais plutôt à une auto-organisation engendrée par la cohérence interne d'un système organisationnellement clos.

L'auto-organisation apparaît donc comme la propriété qualitativement spécifique des systèmes vivants, propriété d'émergence spontanée d'un ordre collectif stable à partir d'une population d'entités en interactions variables et imprécises²⁴.

• aspects épistémologiques : le nomadisme des concepts

Est-ce que cette systémique, qui permet de penser l'autonomie, peut nous permettre d'expliquer, de rendre compte des organisations sociales? Les débats sont en cours, mais un grand nombre de chercheurs travaillant sur ces questions épistémologiques ont déjà répondu affirmativement.

22. *L'organisation biologique et la théorie de l'information*, Paris, Hermann, 1972 et *Entre le cristal et la fumée*, Paris, Seuil, 1979.

23. *Principles of biological autonomy*, 1979, traduit en 1989 et *Autonomie et Connaissance*, Paris, Seuil.

24. I. Stengers, «Les généalogies de l'auto-organisation», *Cahiers du CREA*, n° 8 (1985), p. 78.

Représenter une organisation comme système, c'est postuler qu'elle n'a pas d'autre cause ni d'autre effet qu'elle-même, qu'elle constitue son propre cadre d'existence et de sens²⁵.

Des chercheurs comme J.P. Dupuy, directeur du CREA, se sentent de plus en plus légitimés de recourir à la «propagation» des concepts scientifiques d'une «science à l'autre», car, parallèlement à ses travaux en histoire des sciences, le CREA a mené des travaux en philosophie des sciences. C'est ainsi qu'Isabelle Stengers a dirigé une recherche dans le cadre d'un séminaire ouvert du CREA, sur les concepts qui ont la particularité de se propager au sein de multiples disciplines scientifiques (organisme, ordre, complexité, corrélation, norme, etc.²⁶). Ces concepts ont fait l'enjeu de controverses lors de leur propagation d'un champ scientifique à l'autre, mais comme «le destin d'un concept scientifique dépend de l'issue même de la controverse», cette propagation deviendra «propagande» si elle échoue ou «propagation naturelle» si elle réussit. Plusieurs chercheurs du CREA ont contribué à cette recherche, dont Stengers, Andler, Lévy, Livet.

D'autres travaux épistémologiques ont été menés dans le cadre d'un séminaire interne intitulé *Logique et auto-organisation* où D. Andler, L. Scubla, P. Livet et J.P. Dupuy ont étudié la possibilité de concilier la logique avec la réflexivité inhérente à tout système vivant et avec les problèmes liés à l'auto-référence²⁷.

25. Dupuy, *L'autonomie...*, p. 258.

26. I. Stengers, *D'une science à l'autre. Des concepts nomades*, Seuil, Paris, 1987.

27. P. Livet, «L'interférence entre civilisations ou dialogue autoréférent, l'ambiguïté heideggerienne», *Études Philosophiques*, vol. 44 (1983). «Réflexivités et extériorité dans la logique de Hegel», *Archives de Philosophie*, n^{os} 1- 2 (1984).

• aspects scientifiques : la notion de complexité

Par ses travaux historiques et épistémologiques, le CREA contribue à clarifier cette notion d'auto-organisation comme émergence systémique. Il contribue aussi à vivifier le dialogue entre sciences et philosophie. De plus, en s'adjoignant des chercheurs scientifiques (Atlan, Varela), il contribue à faire la science.

D'ailleurs, au cours de cette même période, de 1982 à 1986, le CREA, conjointement avec le LDR, travaillera à modéliser les systèmes complexes à l'aide de réseaux d'automates simulés sur ordinateur. Cette autre approche de la modélisation des systèmes à auto-organisation découle des mathématiques, de la physique et de la cybernétique. Ces recherches «néo-connexionistes» seront dirigées par F.Fogelman-Soulié et H.Atlan. Elles visent à simuler l'émergence et l'auto-organisation dans des réseaux de «neurones formels». Elles mèneront à un colloque sur la complexité, dont les actes viennent d'être publiées²⁸.

Ce colloque met en évidence la pluralité des définitions et mesures de la complexité (complexité algorithmique, complexité structurelle, complexité dynamique). En ce qui concerne la complexité dynamique, il fait ressortir la grande imprévisibilité dans l'évolution d'un système lorsque les éléments sont reliés non-linéairement. Comme disent les Américains, étant donné la «sensibilité aux conditions initiales», d'un système déterministe peut émerger le chaos²⁹.

28. F. Fogelman-Soulié (dir.), *Les théories de la complexité, autour d'Henri Atlan*, Seuil, Paris, 1991.

29. Voir J. Gleick, *La théorie du chaos, vers une nouvelle science*, Flammarion, coll. Champs, 1991. Il est amusant de constater que l'un des fondateurs de cette théorie, Benoît Mandelbrot, est un ancien élève de Polytechnique qui a quitté la France à cause de la domination du formalisme bourbakien en mathématique. Le CREA a ramené en force au cœur même de Polytechnique son approche dynamique que nous pourrions résumer par la formule «la simplicité peut engendrer la complexité», p. 111-157 et p. 269-303.

Lors de ce colloque, H. Atlan fait ressortir les liens entre la notion de complexité et le problème de «l'observateur et de l'objet d'observation» :

La complexité des systèmes complexes tient à l'interaction entre éléments de niveaux différents, et elle est liée à l'impossibilité d'observer avec une même précision deux niveaux différents à la fois³⁰.

Dans leurs communications, J.P. Dupuy et P. Livet font ressortir la complexité de la transition entre le niveau individuel et le niveau social. Alors que le premier lie l'indétermination du champ social à «l'enchevêtrement hiérarchique» des niveaux, le second nous présente une indétermination liée au jeu communicationnel.

C)Systèmes sociaux, autonomie et complexité

Nous pouvons maintenant revenir aux questions que nous posions au début de cette section. Si, dans les sociétés traditionnelles, l'opérateur d'intégration des individus est un Dieu, un «Tout» puissant extérieur à la société, un métaniveau qui programme et contrôle, un «point fixe exogène», quel est l'opérateur d'intégration des individus dans les sociétés modernes qui se veulent autonomes? Dupuy répond à la suite des recherches du CREA :

[...] dans un système autonome (contrairement à un programme, subordonné à un point fixe), il n'y a pas d'opérateur de totalisation ou d'intégration localisable : cet opérateur coïncide avec le système tout entier³¹.

Le «point fixe émergent ou endogène» propre à un système autonome, c'est la complexité de ce système. Il y a co-détermination mutuelle et récursive des parties et

30. CREA, *Rapport d'activité 1984*, Paris, p. 19-20.

31. *L'autonomie...*, p. 260.

du tout, des individus et de la société. Pour le directeur du CREA, il faut donc cesser de vouloir penser les systèmes sociaux sur le mode du contrôle et de la commande, et accepter leur complexité ainsi que la grande imprévisibilité qui en découle. Cette grande indétermination quant aux résultats de la complexité sociale (inhérente aux systèmes dynamiques non-linéaires) amènera le CREA à un renversement de perspectives dans ses recherches.

• Vers une approche cognitive du social

Au lieu de tenter d'étudier le système social d'un point de vue d'intégration, sous l'angle des résultats (imprévisibles) de l'évolution systémique, on adoptera dorénavant une perspective dynamique³². On mettra l'accent sur les processus. On tentera de comprendre les différenciations sociales par les processus cognitifs qui les produisent, soit les règles, les conventions, les normes, les traditions. On mettra l'accent sur l'étude des processus cognitifs qui font que les individus «apprennent» (i.e. repèrent et différencient) les systèmes sociaux, «apprennent» les règles du jeu social, «apprennent» les normes, les conventions. Car ce sont ces «règles», ces «conventions» qui fixent les limites du possible comme le dit André Orléan :

[...] les possibles ne sont pas tous également possibles, le monde n'est pas un ensemble homogène d'hypothèses [...] (ces limites des possibles) sont la conséquence d'une appartenance culturelle et d'une certaine somme d'expériences individuelles³³.

Dès 1984, au CREA, on met graduellement en place ce renversement de perspective dans l'approche du social,

32. Le *Rapport d'activité* de 1984 du CREA rend compte de ce renversement de perspective (p. 2 et ss.).

33. A. Orléan, R. Boyer, «Théorie des conventions et innovations sociales», *Cahiers d'épistémologie*, UQAM, n° 9018 (1990), p. 6.

et on passe à une «approche cognitive» des sciences sociales. Par exemple, les recherches d'André Orléan en économie mettent en évidence le rôle stabilisateur des conventions dans l'économie de marché, comme procédure de coordination des agents économiques. Ces conventions sont des représentations collectives (cognitions) qui permettent une coordination à priori des anticipations individuelles (diminuant ainsi les possibilités de bulles spéculatives dues à des comportements d'imitation).

Tout ce travail sur les conventions montre que l'échange marchand n'est pas possible sans un cadre commun qui est transmis par la culture. Ces recherches importantes sur l'économie et le rôle des conventions seront poursuivies en 1985 et amplifiées après 1987 avec l'arrivée d'autres chercheurs qui s'y consacreront, tels que L. Thévenot et O. Favereau (ce dernier définit les organisations comme étant des «dispositifs cognitifs collectifs³⁴»).

Parallèlement à ces travaux, Pierre Livet³⁵ entreprend en 1985 et 1986 des recherches sur les problèmes de la communication, ainsi que sur l'usage des notions de règles, de conventions et de normes dans un cadre communicationnel. Dès 1984, il y a aussi établissement d'un programme d'études en sciences cognitives qui comportera cette année-là des recherches sur la théorie de l'apprentissage.

III - Penser la connaissance : de 1987 à aujourd'hui

Le *Rapport d'activité* de 1987 nous informe qu'il y a eu une «restructuration profonde du centre, rendue indis-

34. Un numéro spécial de la *Revue Économique*, vol. 40, n° 2 (mars 1989) sera consacré à «L'Économie des conventions». Quatre chercheurs du CREA y ont publié leurs recherches.

35. «Les limitations de la communication», *Les Études philosophiques*, n°s 2-3 (1987); «Les normes», Stengers, *D'une science...*; *Les règles et leur contexte*, *Cahier du CREA*, n° 11 (1988); «Conventions et limitations de la communication», *Hermès*, n° 1, éd. CNRS, (1988).

pensable par l'intégration à l'automne d'une dizaine de nouveaux chercheurs de premier plan³⁶» (P. Jacob, J. Petitot, D. Sperber, etc.). Ces chercheurs sont spécialisés pour la plupart en épistémologie et en sciences cognitives. Le centre change d'appellation. Il devient le Centre de recherche en épistémologie appliquée. L'objectif de cette restructuration est de faire du CREA un pôle français important en sciences de la cognition.

Même si le domaine des sciences cognitives est «[...] de l'aveu de tous, le «sésame ouvre-toi» des subventions publiques ou privées³⁷», il serait inapproprié d'y voir de l'opportunisme. Cette restructuration se préparait depuis 1984 comme nous l'avons vu. De plus, dès 1980, J.P. Dupuy écrivait à propos des travaux de Varela et Atlan sur l'autonomie :

Étudiant la logique du vivant, ils découvrent qu'elle est indissociable de la logique de la connaissance du vivant et même de celle de la connaissance de la connaissance³⁸.

De 1987 à aujourd'hui, le laboratoire est devenu un centre important de recherches en sciences de la cognition, par les colloques internationaux qu'il a animés à Paris, Stanford et Jérusalem, par les spécialistes qu'il reçoit dans le cadre de colloques ou de conférences (N. Block, G. Boolos, A. Goldman, J. Searle, E. Zahar, etc.), par les échanges de chercheurs et les liens tissés avec d'importants centres américains et britanniques de sciences cognitives³⁹. De plus, le CREA a été l'un des maîtres-d'œuvre

36. CREA, *Rapport d'activité*, 1987, p. 4 et ss.

37. J. Proust, «L'interdisciplinarité dans les sciences cognitives», *Groupe de recherche sur la cognition*, CREA, n° 9030b (décembre 1990), p. 1.

38. *Ordres...*, p. 121.

39. La liste serait trop longue à énumérer mais on peut la recenser à partir du *Rapport d'activité* de 1987, de 1988 et de 1989.

dans la conception du doctorat en sciences cognitives qui a démarré à Paris en 1989. C'est la première formation de ce type dispensée en France. Les chercheurs du CREA y assurent un grand nombre de cours et supervisent un bon nombre de stagiaires. D. Andler et J. Petitot ont aussi été appelés à diriger des numéros spéciaux sur les sciences cognitives pour les revues *Le Débat* et *Revue de Synthèse*⁴⁰.

Les chercheurs du CREA poursuivent des recherches en philosophie du langage et de la communication (Sperber, Jacob), en modélisation des processus cognitifs (Varela, Petitot, Andler, etc.), en philosophie des sciences (Jacob, Petitot, Sperber, etc.), en anthropologie cognitive, etc., qui mériteraient qu'un autre article leur soit consacré, étant donné le nombre et l'ampleur des recherches. Nous signalerons toutefois deux textes d'introduction à ce domaine : celui de Varela, *Connaître les sciences cognitives*⁴¹ et celui de D. Andler, «Les sciences de la cognition⁴²», qui présentent les tendances et les débats qui animent ce domaine.

Parallèlement à ces recherches, A. Boyer co-anime depuis 1986 un séminaire de «Méthodologie de la science empirique» (induction, réalisme et instrumentalisme, décision et probabilités, méthodologie générale) dont une partie des communications ont été pré-publiées dans le Cahier du CREA, n° 14, en juin 1990. A. Orléan, P. Livet et L. Thévenot poursuivent des recherches sur les conventions, règles, normes... P. Livingstone mène des recherches visant à faire ressortir la valeur cognitive des œuvres

40. D. Andler (dir.), «Une nouvelle science de l'esprit?», *Le Débat*, vol. 47 (nov.-déc. 1987); Petitot, «Les sciences...».

41. Paris, Seuil, 1988.

42. J. Hamburger (dir.), *La philosophie des sciences aujourd'hui*, Gauthier-Villars, Paris, 1986, p. 131-176.

littéraires⁴³. J.P. Dupuy travaille actuellement à développer la thèse de l'incomplétude du paradigme de rationalité⁴⁴.

Conclusion :

De la difficulté de l'interdisciplinarité en sciences

Qu'il s'agisse de penser l'autonomie, de penser la connaissance, le CREA a démontré l'importance et la nécessité d'une réelle interdisciplinarité pour aborder ces problèmes de nature complexe. Malgré les beaux discours, seulement 5% des fonds du CNRS en France sont alloués aux thèmes interdisciplinaires. L'interdisciplinarité doit faire face à des résistances institutionnelles, disciplinaires, corporatistes. Comme le souligne Michel Berry⁴⁵, les normes d'évaluation disciplinaires jouent en défaveur de l'interdisciplinarité, les problématiques interdisciplinaires sont trop souvent jugées difformes tant par les comités qui attribuent les fonds de recherche que par les comités de lecture des revues scientifiques. Il faut donc redoubler d'ardeur, de rigueur formelle, de patience. Le CREA en sait quelque chose puisque pour devenir une «Unité de recherche associée» du CNRS, il a dû passer avec succès en 1988 les évaluations de cinq commissions différentes. Ces multiples évaluations peuvent laisser croire que l'interdisciplinarité est conçue institutionnellement davantage comme étant multi-disciplinarité, soit l'adjonction de multiples disciplines, plutôt que transdisciplinarité, soit l'élaboration de méta-concepts facilitant un dialogue transversal entre les disciplines.

43. P. Livingston, *Literary knowledge, humanistic inquiry and the Philosophy of science*, Ithaca, Cornell Univ. Press, 1988.

44. J.P. Dupuy, «Temps du projet et temps de l'histoire», *Cahiers d'épistémologie*, n° 9017 (1990).

45. «L'interdisciplinarité un objectif difficile à concrétiser», *La Recherche*, vol. 22, n° 228 (janvier 1991), p. 66-68.

Et pourtant les travaux réalisés autour des concepts de «système autonome» (systémique) et de «cognition» (sc. cognitives), au CREA ou dans d'autres centres de recherche, nous montrent la fertilité de ces concepts transdisciplinaires, et nous laissent entrevoir leur importance dans l'élaboration d'une épistémologie comprenant la complexité.

Épilogue :

Penser l'autonomie :

besoin d'une nouvelle éthique de la complexité

Les travaux du CREA sur l'autonomie et la connaissance sont d'actualité en cette fin de siècle. Ils nous rappellent que si l'on veut penser l'autonomie à l'heure de la planétarisation, à l'heure du village global, il faudra éviter de le faire en pensant fusionner les individus en un planétarisme utopique et totalisant. Il faudra tenir compte de ces niveaux intermédiaires que sont les systèmes sociaux, les peuples (fussent-ils autochtones), ces lieux de l'évolution culturelle construits autour d'une langue, de conventions, de règles, de normes, lieux d'une formidable complexité, lieux d'une dynamique imprévisible. Nous avons besoin d'une nouvelle éthique de la complexité ou plutôt d'une nouvelle éthique s'appuyant sur une épistémologie comprenant cette complexité où la notion de niveau d'organisation est importante, où la notion de système autonome est cruciale. Nous avons besoin d'une éthique de la complexité qui soit pleinement éco-systémique, c'est-à-dire qui articule tous ces systèmes et ces niveaux d'organisation de manière complexe.

Alain Lavallée

Adm. & tech. adm.

Collège Édouard-Montpetit

ANNEXE I

Chronologie de l'histoire de l'auto-organisation*

- 1943 «Behavior, Purpose and Teleology», Rosenblueth, Wiener, Bigelow.
- 1943 «A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity», Mac Culloch et Pitts.
- 1944 *Theory of games and economic behavior*, von Neumann et Morgenstern.
- 1946-53 Conférences Macy, éditées à partir de celles de 1949.
- 1947 *Étude thermodynamique des phénomènes irréversibles*, Prigogine.
- 1948 *Cybernetics* de Wiener.
- 1948 Hixon Symposium, éd. en 1951, *Cerebral Mechanisms in Behavior*, N.Y. Wiley.
- 1949 *The mathematical theory of communication*, Shannon et Weaver, University of Illinois Press.
- 1949 *Organization of Behavior*, Hebb.
- 1950 «Computing machinery and Intelligence», A. Turing, *Mind*, vol. LIX, n° 236.
- 1956 Conférence de Dartmouth sur l'Intelligence Artificielle. La dénomination d'Intelligence Artificielle est imposée par Mac Carthy, alors que Simon est réticent.
- 1958 Fondation du BCL (Biological Computer Laboratory), dissous en 1976.
- 1959 «What the frog's eye tells to the frog's brain», Lettvin, Maturana, Mac Culloch et Pitts. *Proceedings of the IRE*, vol. 47, n° 11, p. 1940-1959, novembre 1959.
- 1960-62 Recueils des *Self-organizing systems*, éd. en 1960 par Yovits et Cameron et en 1962 par von Foerster et Zopf. Articles en particulier d'Ashby, de von Foerster et de Gordon Pask.

* Source : P. Livet, «Cybernétique, auto-organisation et néo-connexionisme», *Cahier du CREA*, n° 8, p. 154.

- 1960-62 Perceptron de Rosenblatt.
- 1966 *Theory of self reproducing automata*, von Neumann.
- 1969 «Critique du perceptron» par Minsky et Papert.
- 1969 «Réseaux booléens» de Kauffman.
- 1969 «Dissipative structure in biological systems»,
Conférence de Prigogine à la seconde
Conférence Internationale «Theoretical physics
and biology».
- 1970 Jeu de la vie (Conway).
- 1971 *Structure, stabilité, fluctuations*, Glansdorff et
Prigogine.
- 1971 Eigen, «Self-organization and the evolution of
matter», *Naturwiss*, n° 58.
- 1972 *L'organisation biologique et la théorie de l'infor-
mation*, Atlan.
- 1975 Article sur l'autopoïèse (au BCL), Maturana et
Varela.
- 1977 *Associative Memory*, Kohonen, Springer Verlag.
- 1979 *Principles of Biological Autonomy*, Varela.
- 1981 *Parallel Models of Associative Memory*, Hinton
et Anderson.
- 1981 Travaux sur les réseaux booléens de F. Fogel-
man et G. Weisbuch.
- 1982 Réseaux à seuils et verres de spins, Hopfield.
- 1983 Machine de Boltzmann de Hinton et Sjenowski.